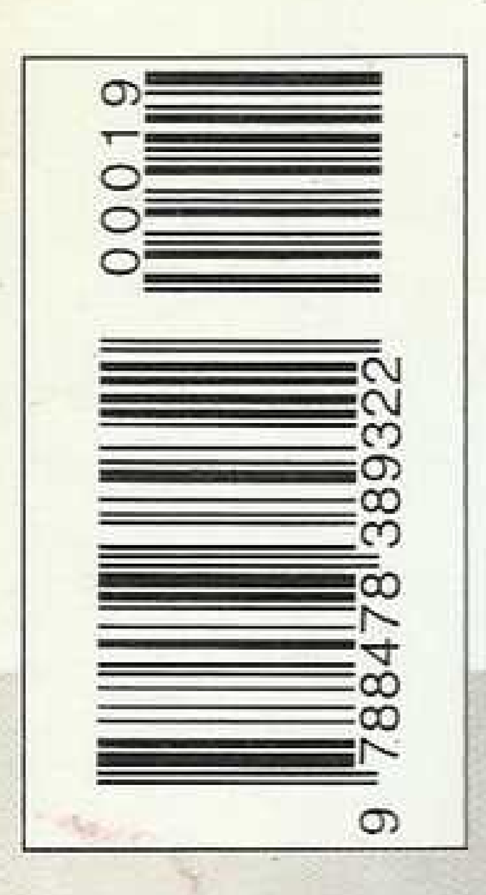

9 788478 389322
00019


EL MUNDO DE LOS
TRENES


19


ediciones
del Prado

Importador en Argentina I.D.E.S.A.
Patagones 2613 - CP 1437 G. Fed.

Distribuidor en Capital y Gran Bs. As.
AYERBE y Cía. S.R.L.
Esteb de Luca 1650 - CP 1246 C. Fed.

Distribuidor en Interior D.G.P
Alvarado 2118 CP 1290 C. Fed.



Dirección Editorial: **Juan María Martínez**
Coordinación Editorial: **Juan Ramón Azaola**
Dirección Técnica: **Eduardo Peñalba**
Asesoramiento Técnico: **Videlec, AESO, IDM**
Secretaria de Edición: **María José García**
Coordinación Técnica: **Rolando Días**
Administración General: **Iñigo Castro y Francisco Perales**
Clientes y suscripciones: **Fernando Sedeño**
Tel. (91) 549 00 23

Diseño: **Digraf**
Fotocomposición y Fotomecánica: **Videlec**
Impresión: **Gráficas Reunidas**

ISBN: *Obra completa: 84-7838-932-6*
Fascículos: 84-7838-933-4

D.L. M-30450-1997

Traducción y adaptación: ***Rosa Cifuentes, Pablo Ripollés, Joana Delgado***

El editor se reserva el derecho de modificar la estructura de los componentes de la colección, su orden de aparición y el precio de venta de los mismos si circunstancias técnicas o mercadotécnicas de distinta índole así lo aconsejaran. El material gráfico promocional en el que se muestra el modelo construido y sus distintos elementos reproduce un prototipo que podría sufrir alguna modificación de acuerdo con las antedichas circunstancias.

Pida en su punto de venta habitual que le reserven todas las semanas su ejemplar de El Mundo de los Trenes. *Adquiriendo siempre su fascículo en el mismo quiosco o librería, Ud. conseguirá un buen servicio y nos facilitará la distribución.*

PLAN DE LA OBRA

La obra EL MUNDO DE LOS TRENES consta de 100 entregas semanales, compuesta cada una de ellas de los siguientes elementos:

- Una pieza (o conjunto de ellas) perteneciente a una de las unidades del modelo de tren, o a otros complementos.
- Una o dos (dependiendo de la complejidad del montaje en cada caso) *fichas paso a paso* con las instrucciones prácticas necesarias para el montaje y la decoración de las piezas o elementos entregados.
- Un fascículo, magníficamente ilustrado, sobre EL MUNDO DE LOS TRENES.

En su conjunto, por lo tanto, la obra se compone de 5 volúmenes de 320 páginas cada uno, resultantes de la encuadernación de 20 fascículos en cada volumen:

- Vol.1 Fascículos 1 al 20
- Vol.2 Fascículos 21 al 40
- Vol.3 Fascículos 41 al 60
- Vol.4 Fascículos 61 al 80
- Vol.5 Fascículos 81 al 100

Las fichas de la colección se quedarán ordenadas en ocho secciones, una por cada uno de los siguientes elementos de la maqueta:

Coche mixto		*Locomotora*	
Coche telero (mercancías)		*Estación*	
Coche cama		*Construcciones complementarias*	
Correo		*Accesorios*	

Las fichas de cada una de las secciones llevarán una numeración consecutiva e independiente, y, aunque ocasionalmente puedan no entregarse en orden para facilitar el montaje, al final la numeración quedará completa. Asímismo, las fichas llevarán el color identificativo del elemento al que pertenecen.
Para clasificar dichas fichas se pondrá a la venta un archivador, junto con el que se entregará un juego completo de separadores.

Oportunamente se pondrán a la venta las tapas correspondientes a cada volumen.

Si Ud. desea conseguir elementos adicionales de alguno de los componentes de la colección El Mundo de los Trenes *para reemplazar elementos deteriorados o para modificar a su gusto el proyecto,* Ediciones del Prado *se los facilitará sin limitación a su precio de mercado más un coste de gastos de envío. Puede hacer los pedidos en el teléfono (91) 549 00 23, donde se le proporcionará toda la información que solicite.*

En tren de vapor a las Cataratas Victoria

BULAWAYO • CATARATAS VICTORIA

Cecil Rhodes imaginó una vez una gran línea de ferrocarril que uniera El Cairo con Ciudad de El Cabo. Aunque era prácticamente una utopía, se completó uno de los tramos: el recorrido desde Bulawayo a las Cataratas Victoria, en el actual Zimbabwe. Hoy día todavía sigue siendo una de las líneas más impresionantes de Africa.

En Bulawayo, capital de la región de Matabeleland, se sitúa una de las principales encrucijadas ferroviarias del sur de Africa. Esta ciudad, la segunda en importancia de Zimbabwe, es quizá el último bastión del vapor en el continente africano y su aire colonial está realzado por la vista y el sonido de estos trenes.

En los alrededores de Bulawayo hay una serie de lugares de visita turística obligada, entre los que se destaca Matapos Hills, donde se encuentra la sencilla tumba de Cecil Rhodes y también una reserva de caza que se extiende por las cercanías. Sin embargo, para los entusiastas del ferrocarril hay una atracción irresistible: la estación y el depósito de Bulawayo.

Aunque Zimbabwe tiene una flota de locomotoras diesel cada vez más numerosa, Bulawayo todavía alberga 60 o 70 locomotoras de vapor. Se trata de máquinas Beyer-Garratt articuladas, que tienen grandes calderas montadas a caballo entre dos conjuntos de ruedas motrices, lo que les proporciona más potencia y la flexibilidad necesaria en rutas tan tortuosas.

Algunas de las impresionantes Beyer-Garrat prestan servicio desde Bulawayo. Las de la Serie 15 4-6-4+4-6-4 -denominadas "Las quince voladoras"- son las últimas supervivientes del mundo en el servicio de pasajeros, y las de la Serie 20 4-8-2+2-8-4 están entre las más grandes del mundo. La primera de la Serie 15 llegó procedente de Manchester (Beyer Peacock and Co Ltd) en 1940 y los monstruos de la Serie 20 lo hicieron, desde el mismo lugar, en 1954. Ambos modelos miden casi 30 m y pesan unas 120 tm. Pocas cosas hay más fascinantes en Bulawayo que verlas al amanecer sobre la gran plataforma giratoria que las encaminará a las vías para iniciar su trabajo cotidiano.

Desde Bulawayo, las líneas del Ferrocarril Nacional de Zimbawbe (NRZ), con un ancho de vía de 1.070 mm, se extienden en cuatro direcciones: al Oeste hacia Botswana, al Sur hacia la República Sudafricana, al Este hacia la capital, Harare, y al Noroeste hacia el río Zambeze. En esta ruta noroeste las Cataratas Victoria marcan la frontera con Zambia, y el trayecto hasta ellas desde Bulawayo sigue siendo una de las rutas ferroviarias más celebradas del sur de Africa.

La excursión recorre 475 km de vía que cruza bosques y sabanas, bordeando el Parque Nacional de

GUÍA DE VIAJE

Longitud de la línea: 475 km
Duración del viaje: 12 horas 30 minutos utilizando el servicio nocturno de NRZ. Rail Safaris ofrece diferentes recorridos de distinta duración.
Datos de interés: Reserve las literas con suficiente antelación si va a utilizar el tren nocturno; en 1ª clase hay coches-cama. También se puede reservar plaza por anticipado para excursiones por el río y safaris.
Alojamiento: Es aconsejable hacer reserva de hotel en las Cataratas Victoria.



▼ El gran puente ferroviario, que cruza la garganta del Zambeze justo al lado de las Cataratas Victoria a una altura de 122 m, une Zambia y Zimbabwe. Rhodes, inspirador del proyecto, murió tres años antes de la terminación del puente, pero su deseo era que se construyera tan cerca de las cataratas que la neblina de agua pulverizada humedeciera las ventanillas de los coches.



◀ La locomotora n° 6 de la Serie 19, que perteneció a Rhodesia Railways, aparece en la fotografía con una carga completa de carbón procedente de las minas de Hwange. Esta explotación minera está conectada por una serie de cortos ramales a la línea principal en Thompson Junction.

Hwange, una de las reservas de caza más hermosas de Africa. El final de la jornada es sólo un corto paseo hasta las propias Cataratas.

Se puede elegir entre dos servicios. El regular de NRZ, que sale todos los días (o, para más exactitud, todas las noches) desde Bulawayo a las 7 de la tarde y llega a Victoria al día siguiente temprano. Generalmente el tren se compone de 12 coches y es arrastrado por una moderna locomotora diesel. Los coches están pintados en color teca y crema, a menudo con techos decorados e interiores con paneles de madera, y los laterales embellecidos con el escudo de NRZ.

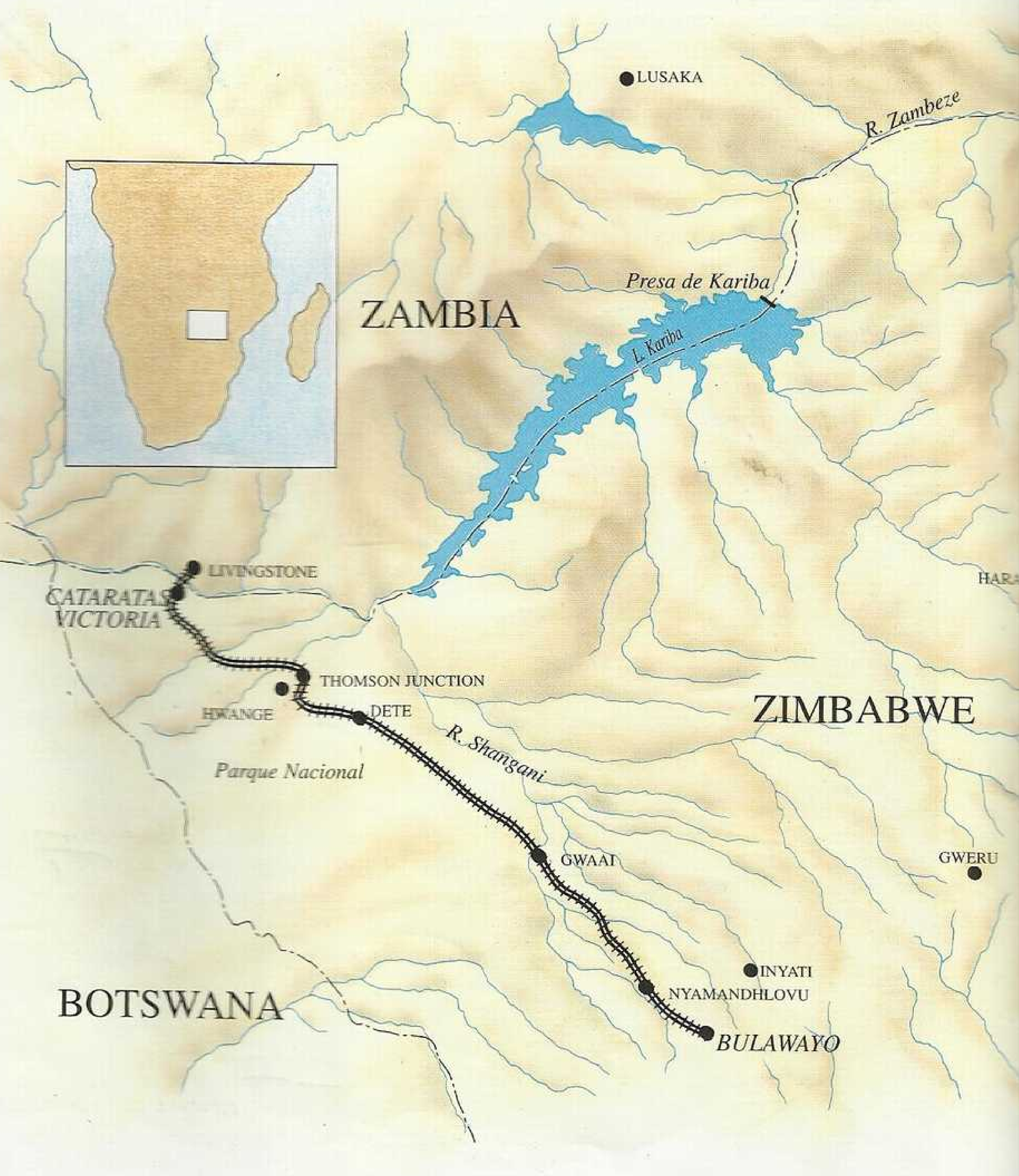
El otro servicio, organizado por Rail Safaris Company, forma parte del programa de excursiones con locomotoras de vapor de esta compañía, y recorre lentamente la línea de las cataratas desde Bulawayo. Generalmente hay dos o tres excelentes coches salón, en la cola de unos buenos trenes regulares, donde los viajeros pueden pasar una jornada muy agradable recordando los viejos tiempos del vapor.

Más allá de Bulawayo

Ya se coja el tren de NRZ de la tarde hacia las Cataratas Victoria o el tour de Rail Safaris, el primer evento de la jornada es el depósito de grandes máquinas, situado a un kilómetro de la estación de Bulawayo. Incluso en el crepúsculo, una nube de humo pende sobre él y según pasa el tren se alcanza a ver un tanto fugazmente las Beyer-Garratt que se encuentran allí.

Un poco después está el cruce donde la línea de Botswana -reserva de las Flying Fifteen- se desvía hacia la izquierda, y enseguida aparece otra bifurcación en la que la ruta de Zambia abandona la doble vía hacia Harare, y se aleja en su carril único en dirección norte, dejando atrás la ciudad.

Cuando se hace de noche, el tren ya enfila su camino rodando con decisión hacia el Norte a través de arbustos y matorrales; en ese momento, los viajeros





▲ **La Garratt nº 730 de la Serie 20 cruza el puente de las Cataratas Victoria arrastrando un tren mixto compuesto por vagones de mercancías y dos elegantes coches salón. El puente fue construido en 1903-1904 por la Cleveland Bridge & Engineering Company de Darlington.**

Orígenes coloniales

Sobre los paneles de madera de los coches-cama de la Compañía de ferrocarril de Zimbabwe hay mapas que constituyen toda una lección de historia. Datan de los días de Sir Roy Welensky y la Central African Federation, cuando los ferrocarriles de Rhodesia del Norte (hoy Zambia) y de Rhodesia del Sur (Zimbabwe) operaban conjuntamente.

La ruta de las Cataratas Victoria fue inaugurada en 1904 con aspiraciones ambiciosas: formar parte de la ruta de ancho de vía de 1.070 mm propuesta por Cecil Rhodes para atravesar Africa desde El Cairo hasta Ciudad de El Cabo.

suelen sentirse tentados a hacer una visita al vagón restaurante, aunque no es la mejor experiencia que el tren proporciona. (En este sentido, las autoridades de la compañía podrían ser más conscientes de lo que significa el potencial turístico que se deriva de este servicio a las Cataratas Victoria). Si se viaja durante el día, caso de los pasajeros de Rail Safaris, la experiencia es mucho más atrayente, ya que se puede explorar el paisaje desde el bar antes de sentarse a comer.

Durante la noche, el tren cubre un interesante tramo de la línea entre los pueblos de Gwaai y Dete. La recta de Dete, la más larga del trazado ferroviario de toda Africa (112 km), conforma la frontera este del Parque Nacional Hwange. Incluso hoy, los movimientos inesperados de los animales de la zona repercuten negativamente en el horario. En un incidente reciente, incluso se llegó a creer que había desaparecido un tren de vapor; sólo estaba parado en la vía, pero una leona devorando su presa junto a la cercana línea telefónica era una razón más que suficiente para que, hasta que no terminó su menú, ningún miembro de la dotación se atreviera a bajar del tren a informar sobre la situación.

Los pasajeros se despiertan a veces, al escuchar en una de las aisladas estaciones por las que pasa la línea el sonido de una máquina procedente del Sur, que circula por la vía contigua. El viaje nocturno no ofrece muchos más alicientes.

La hospitalidad africana

Un aspecto del ferrocarril de Zimbabwe que pronto resulta evidente para los usuarios de Rail Safaris es la hospitalidad del maquinista y de los fogoneros de NRZ. Cualquiera que tenga el más mínimo interés por las locomotoras de vapor enseguida es invitado a subir a la máquina con un elocuente "¡Vamos, arriba!" En la mayoría de los ferrocarriles la presencia de turistas en las locomotoras, cuando menos, no se vería con buenos ojos. Sin embargo las autoridades de Zimbabwe se han plegado ante lo inevitable y los visitantes son obsequiados con pases que les permiten viajar con el maquinista.

Hay sitio suficiente para una o dos personas en la espaciosa cabina de una Garratt, pero incluso en esas modernas máquinas no falta el tradicional ambiente del puesto de conducción de una locomotora de vapor y el recién llegado pronto se ve rodeado de humo, carbonilla y ruido. No se debe perder la oportunidad de esta experiencia, al menos en un trecho de la línea. Por otra parte, las Garratt articuladas proporcionan un viaje confortable rodando suavemente sobre sus dos conjuntos de ruedas completamente separados.

Tras sobrepasar el parque nacional de Hwange la ruta describe una curva tras otra mientras atraviesa una serie de colinas, hasta llegar a un punto muy aislado denominado Thomson Junction. El tren nocturno llega aquí al amanecer y la dotación cambia durante la parada.

Thomson Junction es el lugar donde el tráfico pesado de las minas de carbón de Hwange se une a la línea

principal; los pasajeros más madrugadores podrán oír la llegada de las máquinas procedentes de la mina arrastrando pesados trenes cargados de carbón.

Estas locomotoras son las 4-8-2 pintadas de verde, construidas por North British Locomotive Co Ltd en Glasgow. Hay varias en los ramales de Thomson Junction, inundando el cielo de humo negro en su lucha por arrastrar los trenes repletos de carbón. Además de las actividades de las Garratt de NRZ, que soportan el tráfico de ese mineral hacia el sur, las 4-8-2 atraen hasta tierras tan remotas a un continuo flujo de entusiastas del vapor que proporcionan al cercano Baobab Hotel un ambiente muy cosmopolita.

En este tramo final del viaje la línea recorre una zona de bosques que puede contemplarse al amanecer, en su mejor momento. En el tren, el café está servido y los madrugadores pueden abrir las ventanillas y mirar tranquilamente cómo corren entre los árboles las cebras, antílopes y otros animales salvajes.

La llegada a las cataratas está anunciada por nubes de vapor de agua flotando en lo alto, sobre el río Zambeze. El ambiente eduardiano de la estación de las Cataratas Victoria proporciona un perfecto final al viaje desde Bulawayo y cuando los elegantes coches de Rail Safaris hacen su entrada al atardecer, la escena ya es perfecta.

El pequeño municipio se extiende bajo los árboles a cada lado del ferrocarril, que discurre ladera abajo desde la estación hacia el gran puente sobre la garganta del Zambeze, llevando las mercancías hasta Zambia. Pocos puentes ferroviarios del mundo gozan de un emplazamiento tan impresionante como éste, con un arco de 122 m sobre las agitadas aguas.

Desde la estación a las Cataratas propiamente dichas sólo hay un corto paseo. El Zambeze tiene aquí más de un kilómetro de ancho y sus aguas caen transparentes sobre una pared de más de 92 m de alto. La vista de esta cortina de agua rugiente y atronadora pone el punto final a un viaje memorable.



▲ La garganta del Zambeze bajo las Cataratas Victoria, con el famoso puente que se recorta en el horizonte cruzando el abismo, es un lugar muy popular para practicar el rafting. El Dr. Livingstone, cuando descubrió las cataratas, dijo que era un panorama tan espléndido que incluso los ángeles debían detener su vuelo para contemplarlo.

▼ Un tren de excursionistas procedente de la República Sudafricana, arrastrado por la Garratt nº 730 de la Serie 20, surca con estruendo el paisaje de matorrales al norte de Thompson Junction. Las máquinas 4-8-2+2-8-4 de la Serie 20, con sus 30 m de longitud, se cuentan entre las más largas del mundo.

Ferrocarriles industriales británicos

Al principio de los años 90, el número de ferrocarriles privados conectados a las redes estatales era aún muy abundante. Estas líneas utilizaban distintas fuerzas motrices: desde rarezas como locomotoras de vapor sin combustión, hasta vehículos capaces de desplazarse tanto sobre sobre raíles como por carretera.

Puede parecer sorprendente que los ferrocarriles industriales todavía estén vivos y en forma, especialmente hoy día que, prácticamente, todos los tráficos de mercancías del mundo circulan en trenes compactos, directamente desde un apartadero privado a otro, evitándose así las diversas separaciones y clasificaciones. Sin embargo, hay todavía un buen número de líneas industriales en funcionamiento: desde importantes zonas de operaciones y complejos terminales en las plantas de las factorías siderúrgicas y refinerías, hasta apartaderos pequeños a cargo de empresas de menor envergadura.

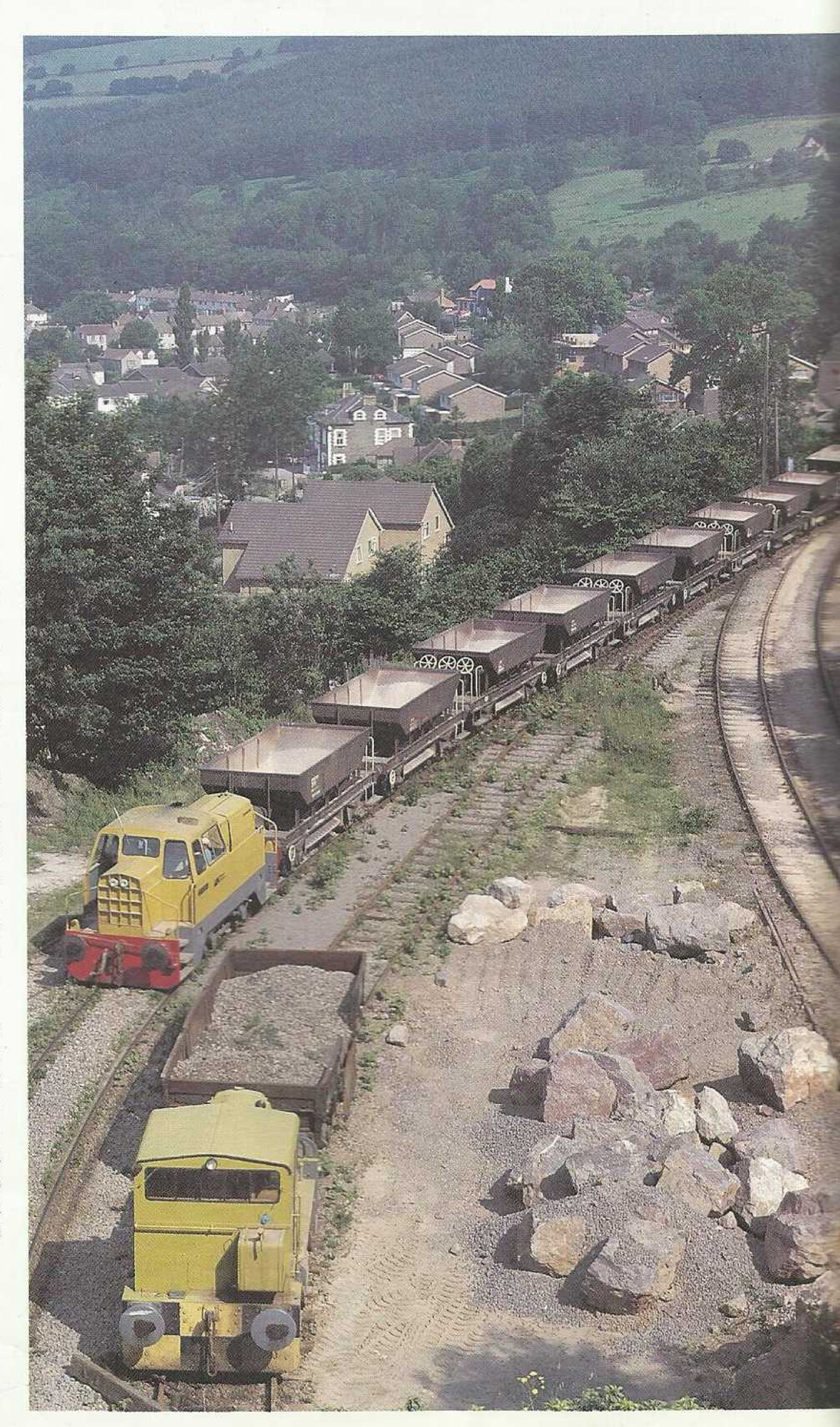
El criterio para conectar un ferrocarril industrial con una línea principal es que tenga en servicio, al menos, una locomotora de propiedad privada. Hay unas 200 líneas de este tipo de media en Europa, pero pueden ser más del doble si se incluyen aquellas redes sin conexión a una línea principal, ya sea de ancho estándar o de vía estrecha.

Variedad de modelos

La diversidad de unidades motrices existentes en este tipo de ferrocarriles es un tanto desconcertante. Incluso en las redes conectadas a BR, por ejemplo, están representadas virtualmente todas las formas y tamaños de locomotoras de maniobras diesel, sin olvidar los distintos tipos de tracción eléctrica y una o dos extrañas máquinas, por ejemplo la locomotora de vapor sin combustión de Glaxochen, Ulverston, en Cumbria.

No todas las locomotoras industriales fueron adquiridas en principio por sus actuales propietarios. Muchas pertenecían a BR; sin embargo, han pasado más tiempo en funcionamiento en la segunda fase de su vida que en la primera. Decenas de máquinas sobrantes de la Serie 08 -el tipo estándar de locomotora de maniobras de BR- han encontrado un nuevo papel que desempeñar en las instalaciones industriales, junto con otros tipos ahora extintos en la compañía, tales como las Series 02 y 07.

En la última década se han construido pocas locomotoras industriales. Debido a la reducción del número y extensión de ferrocarriles de este tipo, no ha habido necesidad de nuevas adquisiciones. Una excepción notable es la hermosa diesel-hidráulica construida por Hunslet-Barclay para Blue Circle en 1990: esta máquina puede verse arrastrando cargas de cemento y carbón entre la cementera Hope y la estación de clasificación de Earles Sidings, en Derbyshire (RV).



▶ Una Sentinel arrastra un tren en Machen Quarry, la cantera que suministra balasto a British Rail. El aumento del transporte de áridos para hormigón dio lugar al desarrollo de nuevas líneas.

En los años 80, varias pequeñas industrias se equiparon con locomotoras capaces de operar sobre raíles o en carretera, proporcionando flexibilidad extra cuando el espacio y los recursos son fundamentales. Los tipos más comunes de unidades de tracción carretera-raíl son las Unilock y las Unimong, que se encuentran en lugares tan diversos del Reino Unido como Duxford, Cambridgeshire (Ciba-Geigy), Norton Fitzwarren, en Somerset (Tauton Cider) y Shotton, en Clwyd (Shotton Paper).

Uso industrial

Las minas de carbón han sido, tradicionalmente, las instalaciones industriales más familiares para los ferrocarriles. Decenas de locomotoras de maniobras trabajan sin cesar en bocaminas de todo el país distribuyendo cargas de carbón con destino a distintas líneas principales, a la vez que se hacen cargo de los movimientos internos del mineral y los productos de desecho. Pero el declive de estos ferrocarriles ha sido tremendo: hoy se transporta casi todo el carbón en base al sistema mucho más eficiente del "tiovivo", en el que la composición del tren no se modifica ni éste se detiene: va y viene entre la mina y su lugar de destino realizando la carga y descarga a baja velocidad. Para el transporte interno, British Coal ha optado por el transporte por carretera.

▼ El escenario de los ferrocarriles industriales está sufriendo constantes cambios en los últimos años: mientras unos amplían sus líneas, otros prácticamente han puesto fin a su actividad. En abril de 1981, la locomotora diesel-mecánica 1959 Bagnall 0-6-0 de Tunnel Cement transportaba carbón hacia los hornos de Pitstone desde el apartadero de Pitstone Works, cerca de Trin (RU). Una década más tarde la red fue clausurada.



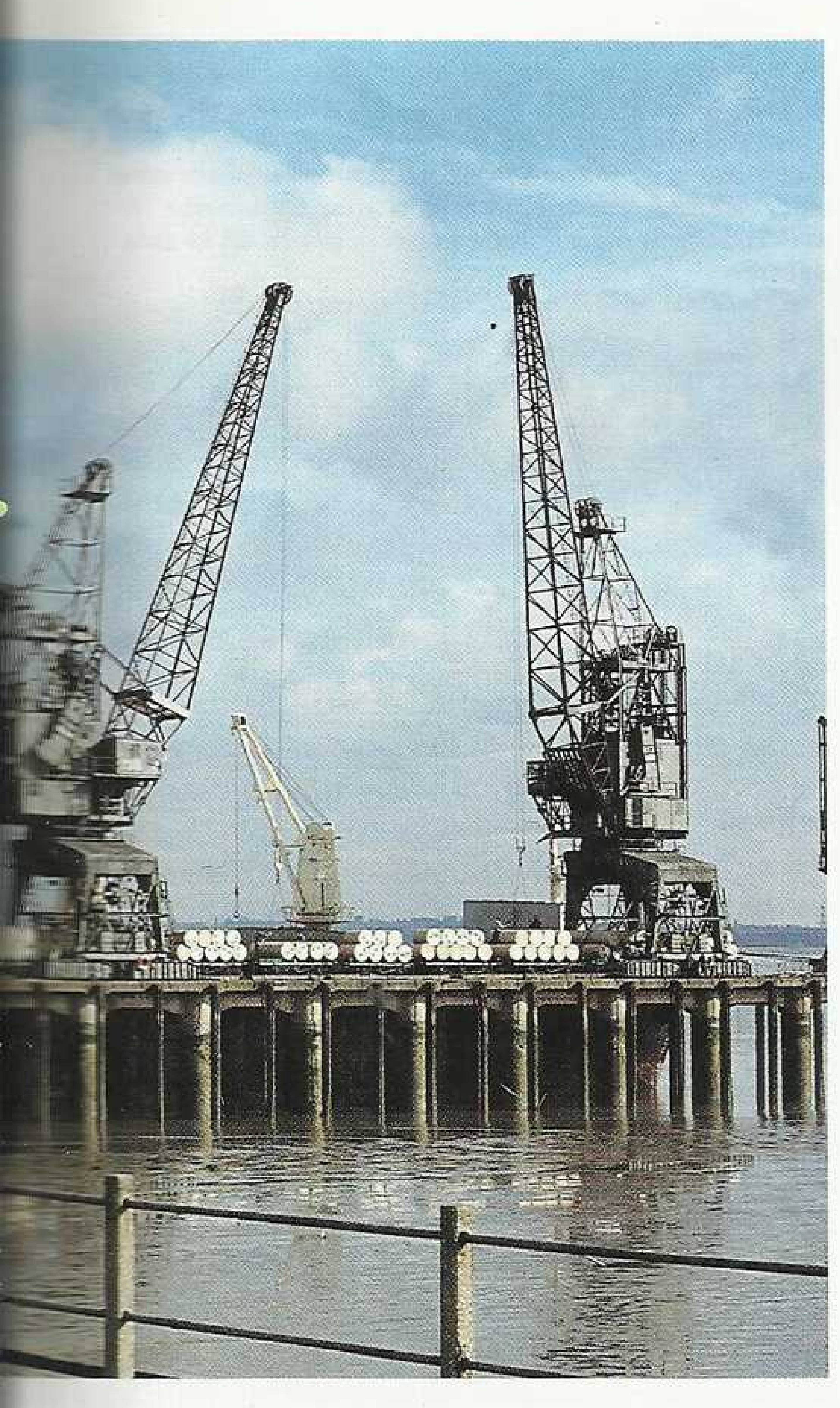


▲ La línea de Purfleet Deep Wharf and Storage, en Erith Wharf, junto al Támesis, fue uno de los escasos ferrocarriles portuarios que sobrevivía en la década de los 90. En la foto se ve a *Thetis* -una locomotora de 1954 de Drewry y Robert Stephenson & Hawthorn- que transporta rollos de papel para su embarque.

Quizás el máximo grado de simplificación ferroviaria está en la instalación -amenazada con el cierre- de la mina de carbón británica de Bickershaw, donde hay sólo una vía de ferrocarril para las operaciones de carga y un pequeño apartadero para vagones que necesitan reparación. Los trenes del ramal de Bickershaw deben utilizar una locomotora en cada extremo debido a la falta de plataformas giratorias en dichas instalaciones.

Muchos de los abundantes ferrocarriles industriales de vía estrecha existentes hoy día son empresas en pequeña escala al servicio de instalaciones fabriles. Un gigante en comparación con ellas es la vasta red de líneas de 900 mm utilizada por Trans-Manche Link durante la construcción del Túnel del Canal. En su apogeo, esta red de vía estrecha llegó a utilizar más de 150 locomotoras, la mayoría diesel, pero también algunas eléctricas.

La industria siderúrgica continúa utilizando en gran medida el ferrocarril para su uso interno, y tiene algunas interesantes locomotoras. Las principales acerías de distintos países europeos cuentan



cada una con sus propios parques de locomotoras y vagones. British Steel posee, además de una regular y variada flota de locomotoras diesel, un pequeño número de máquinas eléctricas alimentadas por catenarias para prestar servicio en los hornos de coque.

Una de las sustancias que más problemas plantean a la hora de su traslado es el hierro fundido. En Scunthorpe, British Steel utiliza una flota de "vagones torpedo", altamente especializados para transportar esta sustancia desde los altos hornos hasta las plantas de acero básico de las cercanías.

Las fábricas de British Steel con ferrocarriles industriales son Shelton (Stoke-on-Trent), Workington, Corby y Ebbw Vale. Esta última recibió un fuerte estímulo en 1989 cuando se reemplazó su ruinoso trazado viario por dos modernas redes de desvíos, permitiendo transferir con eficiencia las cargas de carbón entrantes -y las de hojalata salientes- entre el sector de metales de BR y los talleres de Ebbw Vale.

La producción de acero no es exclusiva de British Steel, por supuesto. Hay otras industrias y también utilizan el ferrocarril, como Allied Steel & Wire (Cardiff) y Sheerness Steel (Sheerness); esta última depende exclusivamente de las locomotoras de la Serie 08 -anteriormente de BR- para sus operaciones de servicio.

Los puertos industriales

Muchos puertos de todo el mundo tuvieron en otro tiempo prósperos ferrocarriles industriales. El cambio hacia el uso de los contenedores para el tráfico de mercancías de ultramar, y a Europa en general, desembocó en un fuerte declive de los ferrocarriles portuarios, y hoy día muchos puertos importantes, ya no cuentan con estos servicios.

Los puertos que conservan ferrocarriles industriales son, generalmente, los que manejan determinadas materias como el carbón o el acero. Un buen ejemplo es el de Boston, Lincolnshire; desde allí el acero importado se traslada en trenes hacia Seaham, Co Durham, desde donde posteriormente se exporta la producción nacional. La mayoría de los puertos que utilizan el ferrocarril no poseen locomotoras propias; generalmente emplean máquinas de BR, como sucede a ambos lados del río Mersey, en Birkenhead (trenes locales de carbón hacia el norte de Birkenhead), y en Liverpool (mercancías en general hasta Seaforth y carbón desde Gladstone Dock).

Entre los usuarios de los ferrocarriles industriales de ancho estándar se encuentran las más importantes refinerías de petróleo -Immingham, Grangemouth, Stanlow, Milford Haven, Llandarcy y Thames Haven-, así como industrias químicas, canteras, desguaces, papeleras, terminales de mercancías en general e incluso una o dos fábricas de sidra.

Tal vez uno de los grupos de ferrocarriles industriales más importantes de Gran Bretaña esté en Teesside. Además de las amplias redes de British Steel (Lackenby y Redcar), ICI (Wilton y Haverton Hill), hay numerosos operadores más modestos entre los que se cuentan Castle Cement (estación

La Serie 14
Quizás la locomotora de más corta vida de BR, fue la Serie 14 0-6-0 diesel-hidráulica, introducida en 1964.

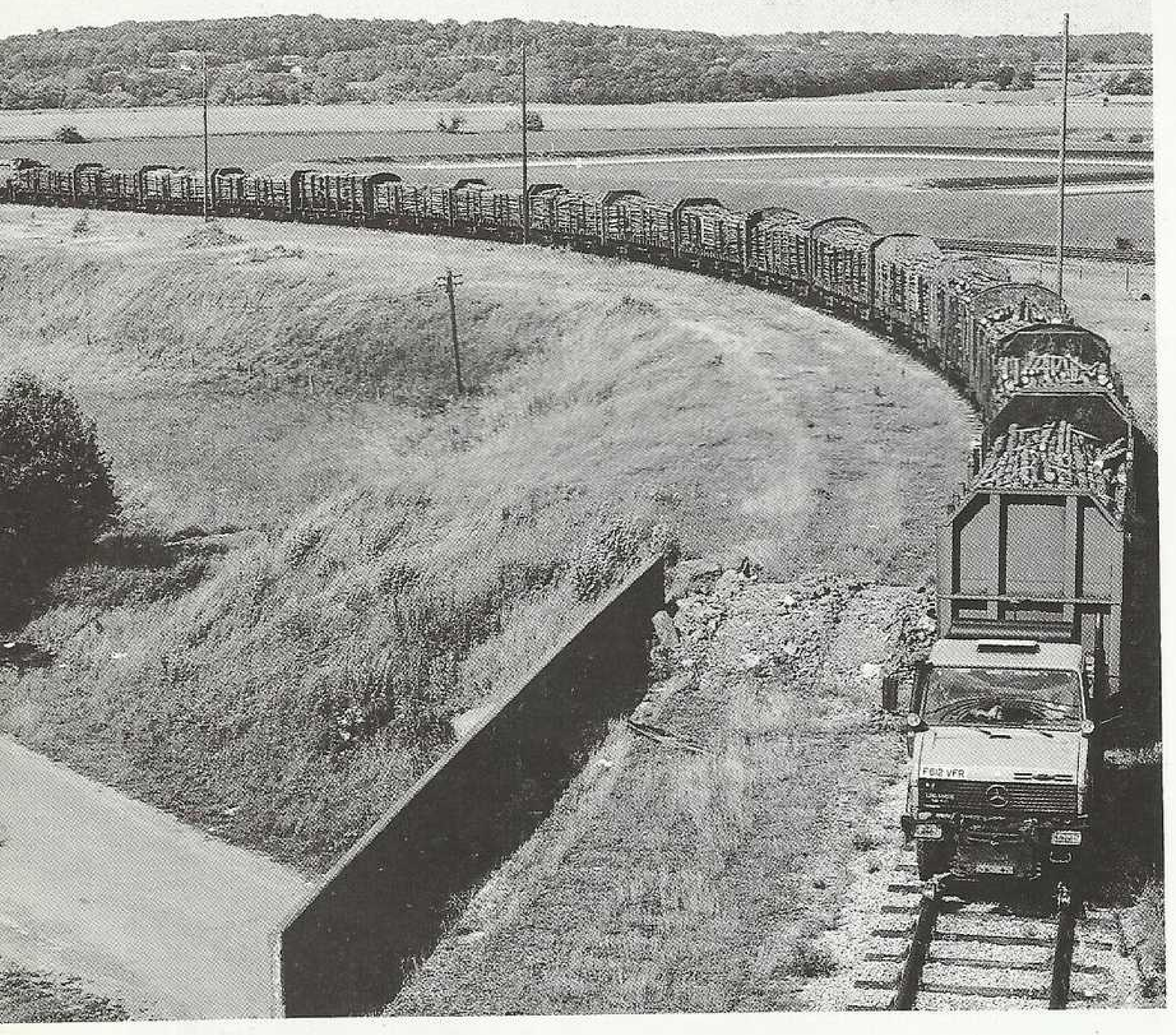
Para la primavera de 1969, las 56 máquinas ya estaban retiradas.

Sin embargo ésto proporcionó una oportunidad excelente para adquirir máquinas prácticamente nuevas a precios competitivos. Uno de los más importantes beneficiarios fue British Coal, con lo que una considerable flota de locomotoras de la Serie 14 permaneció activa en las minas de Ashington hasta enero de 1987.

Pero no acabó aquí la vida de estas locomotoras, ya que no menos de nueve, procedentes de Ashington, pasaron a manos de los restauradores. La Nene Valley Railway también tiene tres locomotoras de la Serie 14.

▼ Steetley Refactories, en Cleveland, es el campo de operaciones de una Hunslet 0-4-0 diesel hidráulica. Construida en 1981, esta dura locomotora se dedica sobre todo al transporte cerca de la línea norte de BR en Hartlepool.





◀ **Una Mercedes Benz Unimog F612 VFR arrastra una pesada carga de madera escocesa entre las instalaciones de BR y la fábrica Shotton Paper, la única del RU que recibe madera por ferrocarril. Esta locomotora es un poderoso vehículo multifuncional carretera-raíl, aunque para esto último necesita ayuda de una máquina de la Serie BR 08 en la cola del tren.**

cabecera para transporte de cemento de Middlesbrough), Teesbulk (potasio para la exportación), Tees & Hartlepool Port Authority (acero para la exportación), Thomsons (desguaces) y, al menos, tres terminales de distribución privadas.

Redes militares

A pesar de los muchos recortes y el cierre total de algunas instalaciones, como la de Bramley en Hampshire, el ministerio de Defensa todavía utiliza el transporte ferroviario para tráficos de gran tonelaje. El ferrocarril más importante es el Bicester Military Railway, de Oxfordshire, que, construido en los años 40, constituye hoy la red ferroviaria militar más importante del país. Comprende un magnífico trazado viario de 69 km, y su diseño está basado en dos rutas circulares con una línea de unos 2,5 km que las conecta. La tracción la proporcionan cinco locomotoras de maniobras 0-4-0 construidas por Thomas Hill a finales de los años 80.

El tráfico entre los diversos almacenes es lo suficientemente denso como para mantener ocupadas la mayoría de las máquinas, que arrastran material antiguo -y no tan antiguo- remolcado a través de este intrincado y bien conservado ferrocarril. La red está controlada en parte por semáforos, y en la estación principal de Graven Hill la maniobra por lanzamiento -algo ya desfasado en BR- está a la orden del día. La mayoría del tráfico en Bicester es puramente interno, aunque se ha conservado la conexión con BR y está siendo utilizada casi a diario por los trenes contratados por el ministerio en 1991.

Repartidos por todo el país hay 20 depósitos del ministerio de defensa con redes ferroviarias internas, la mayoría administradas por la Army Railway Organization, cuyo futuro se encontraba en entredicho en 1992, aunque el ministerio estaba muy interesado en mantener la red ferroviaria.

El futuro

¿Qué futuro tienen los ferrocarriles industriales? Un precedente interesante y alentador es la reapertura del ferrocarril Trafford Park Industrial Estate de BR en 1989.

Las vías se volvieron a tender, mejorando el trazado, sobre todo en las curvas, para permitir el paso de modernos vagones con ejes muy separados, y se compraron dos locomotoras diesel a BR para arrastrar trenes entre las estaciones de intercambio de la propia BR y las instalaciones de los clientes. Las primeras mercancías que circularon por el ferrocarril mejorado fueron metales procedentes de los desguaces de Norton Metals y almidón de Cerestar; durante 1991 se creó una tercera terminal para recibir la producción de acero del sur de Gales.

El abandono de la red Speedlink en julio de 1991 puede haber desanimado temporalmente a algunas empresas a conectarse al ferrocarril Trafford Park, pero al resultar seleccionado como principal terminal de carga del Túnel del Canal para Manchester, su futuro parece prometedor.

La gigante Bo-Bo

Los ferrocarriles industriales no están sujetos al gálibo de carga. En el muelle de la cantera de Foster Yeoman (Merehead, Somerset, RU), presta servicio una Bo-Bo diesel eléctrica, de General Motors, idónea para este tipo de maniobras, pero si saliera la línea principal, dada su altura, no llegaría muy lejos.

Foster Yeoman también opera con sus propias máquinas Co-Co (Serie 59) de General Motors en la red de BR.

Tracción a vapor sin combustión

Las fábricas que manejan productos químicos inflamables tienen que tomar enormes precauciones para evitar incendios. En estas locomotoras, la "caldera" es un depósito de vapor que se llena con agua caliente a alta presión. El vapor es transferido desde allí a los cilindros a través de una válvula reductora. Pueden hacer trayectos de hasta tres horas antes de tener que volver a recargarse.



Serie 59 Garratt

EAST AFRICAN RAILWAYS

Las locomotoras de la Serie 59 Beyer-Garratt son las más grandes y poderosas que han circulado por vías de ancho métrico. Concebidas para arrastrar trenes de 1.200 tm sobre las escarpadas montañas del este de Africa, demostraron ser tan duras como las tierras que conquistaron.

La Serie 59 Beyer-Garratt fue la culminación de medio siglo de experiencia en locomotoras articuladas. Se construyeron y diseñaron para responder a un gran reto que planteaban los ferrocarriles del este de Africa: arrastrar pesadas cargas por las fuertes rampas y cerradas curvas de algunos de los terrenos más difíciles del mundo.

El ancho de los ferrocarriles del este, oeste y sur de Africa es fundamentalmente de un metro, y de 1.067 mm, aunque hay algunas líneas más estrechas. Muchas de ellas se construyeron a finales del siglo XIX, en la época colonial, para contribuir a la explotación de los recursos naturales del continente transportándolos hasta el mar, desde donde se procedía a su exportación.

Construcción del ferrocarril

Kenia y Uganda, protectorados británicos desde 1894-95, dependían del puerto de Mombasa para el comercio exterior. Con objeto de unir el puerto con la región interior se comenzó a construir un ferrocarril de ancho métrico en 1896. La línea se dirigió hacia el noroeste para alcanzar en 1899 Nairobi, que era entonces un lugar pantanoso desprovisto de viviendas pero destinado a convertirse en capital de Kenia. En 1901 llegó hasta Kisumu, en el lago Victoria -fuente del Nilo-, después de atravesar tierras especialmente abruptas.

Se construyeron varias ramas para capilarizar el país y, más tarde, para unirlo con Tanganika (hoy Tanzania), antigua colonia alemana. La extensión hasta Kampala, la capital de Uganda, no se finalizó hasta 1931.

Se llega a Nairobi tras ascender a 1.750 m. Más adelante la línea sube hasta Uplands, a 2.347 m, antes de descender a los 1.830 m del Great Rift Valley. Un último tramo de subida concluye en Timbora, a 2.784 m sobre el nivel del mar.

El terreno que tenían que atravesar estas líneas exigía un trazado con fuertes y prolongadas rampas además de muchas curvas. En consecuencia, la capacidad de los ferrocarriles era, generalmente, muy limitada. El tendido se efectuó en su mayor parte con carriles de 24,8 kg/m, pero en los últimos años de la

DATOS TÉCNICOS

East African Railways (EAR)
Serie 59 4-8-2+2-8-4
Nº EAR: 5901-5934 (34 loc.)
Diseñador y fabricante: Beyer-Peacock & Co, Ltd
Fabricación: 1955, Gorton, Manchester (RU)
Servicio: mercancías entre Mombasa y Nairobi
Colores distintivos: rojo oscuro, con rebordes en negro y amarillo; siglas "EAR" en latón
Mejor marca: 1.200 tm en una rampa de 15,15 milésimas
Retirada del servicio: 1973-80

▼ En la fotografía puede verse a la nº 5918 *Mount Gelai*, en diciembre de 1977, subiendo la prolongada rampa hacia Mackinnon Rad, en la línea de Samburu, al frente de un tren de mercancías. La Serie 59 estaba bien dotada para arrastrar pesadas cargas: su fuerza de tracción era el doble que la de cualquier locomotora empleada en el servicio de pasajeros del RU, donde fue construida en 1955.





INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Las 34 locomotoras de la Serie 59 fueron bautizadas con los nombres de las montañas de Kenia, Uganda y Tanzania, a excepción de la 5928, que recibió el de la cumbre más elevada de Africa oriental.

5901 **Mount Kenya**
5902 **Ruwenzori Mountains**
5903 **Mount Meru**
5904 **Mount Elgon**
5905 **Mount Muhavura**
5906 **Mount Sattima**
5907 **Mount Kinangop**
5908 **Mount Loolmalasin**
5909 **Mount Mgahinga**
5910 **Mount Hanang**
5911 **Mount Skerri**
5912 **Mount Oldeani**
5913 **Mount Debasien**
5914 **Mount Londiani**
5915 **Mount Mtorwi**
5916 **Mount Rungwe**
5917 **Mount Kitumbeine**
5918 **Mount Gelai**
5919 **Mount Lengai**
5920 **Mount Mbeya**
5921 **Mount Nyiru**
5922 **Mount Blackett**
5923 **Mount Longonot**
5924 **Mount Eburu**
5925 **Mount Monduli**
5926 **Mount Kimhandu**
5927 **Mount Tinderet**
5928 **Mount Kilimanjaro**
5929 **Mount Longido**
5930 **Mount Shengena**
5931 **Ulguru Mountains**
5932 **Ol'Donya Sabuk**
5933 **Mount Suswa**
5934 **Menengai Crater**

▼ La función principal de las locomotoras articuladas era permitir a estas grandes y poderosas máquinas circular sobre trazados de vía ligeros y de bajo coste y tomar adecuadamente curvas cerradas. Para hacer ésto, la masa de la máquina se repartía lo más posible entre muchos ejes. Las diversas secciones de la locomotora eran unidades separadas ensambladas por pivotes flexibles, lo que les permitía adaptarse a la perfección a las cerradas curvas.

década de 1920, la sección Mombasa-Nairobi se rehizo con un tipo de raíl más moderno y más fuerte, de 39,68 kg/m y se extendió hasta Kampala.

Garratt hace acto de presencia

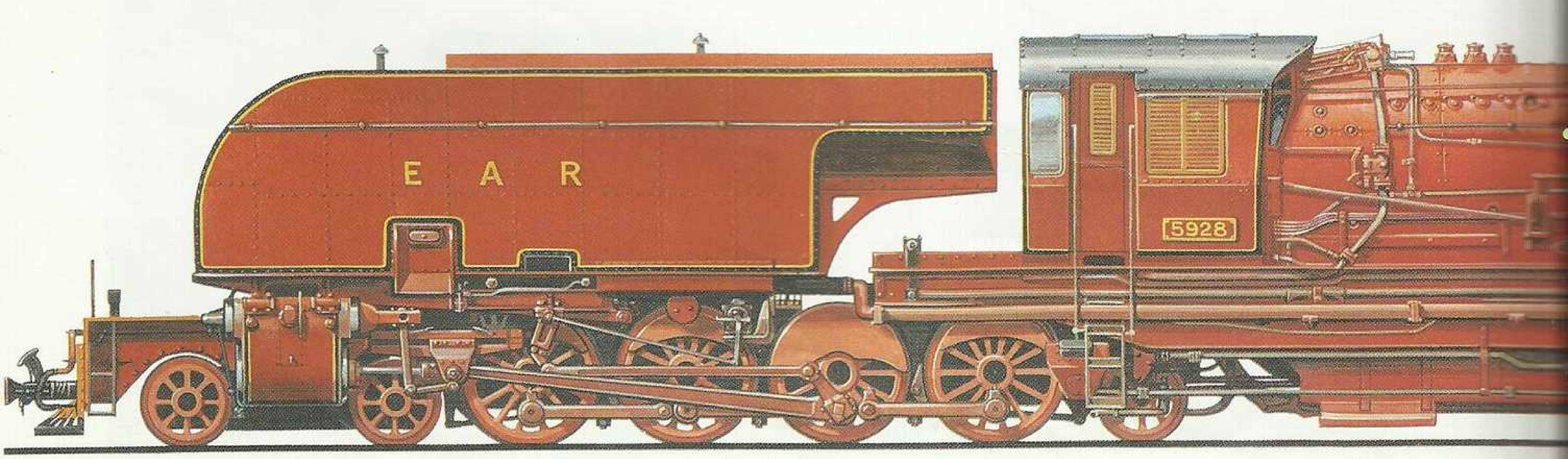
Las características de esta línea hicieron que las locomotoras Beyer Garratt y el ferrocarril africano se convirtieran en algo indisoluble. El uso por parte de Garratt de dos unidades tractoras transportando combustible y agua (agua en la parte delantera, combustible y agua en la trasera), además de la disposición de la caldera, suspendida sobre ejes entre ambas, proporcionaba gran flexibilidad en las curvas. Esto permitió la instalación de calderas de gran tamaño, con el hogar completamente libre de obstáculos; es decir, de las ruedas que habría bajo él. Por otra parte, el reparto del peso de la locomotora entre muchos ejes -14 o 16 en el caso de las máquinas de Africa oriental- disminuía la carga que debía soportar cada uno a la vez que proporcionaba mucha adherencia y, por tanto, potencia.

La primera Beyer-Garratt, una pequeña locomotora construida ex profeso en 1909 para trabajar en Tasmania, Australasia, está ahora en el Museo Nacional del Ferrocarril de York. El concepto de locomotora articulada se implantó con firmeza. El

▲ En el trayecto de 529 km de Mombasa a Nairobi, normalmente había dos paradas para el aprovisionamiento de combustible y seis o siete para el de agua. En la foto aparece la nº 5901 *Mount Kenya* repostando agua en la estación de Tsavo a principios de los años 60.

▼ Un buen conocimiento de los nombres de las locomotoras de la Serie 59 ayudaba a conocer también las montañas de Kenia, Uganda y Tanzania. Los nombres se daban en orden descendente de altura: así, el *Mount Meru*, correspondiente a la nº 5903, es el tercero en orden de importancia con una altura de 4.565 m.





gigante sudafricano construido en 1930 se conserva en el Museo de la Ciencia e Industria de Manchester.

En 1926 Kenya & Uganda Railway hizo su primer pedido de cuatro locomotoras Garratt, Serie EC 4-8-2+2-8-4, que empleaban como combustible troncos de madera; se utilizaron en el oeste de Nairobi y permitían arrastrar 457 tm en rampas de 20 milésimas por metro. Tras dos satisfactorios años de prueba, el ferrocarril decidió que su futuro en la línea principal estaba en las Garratt. Los siguientes pedidos culminaron en la Serie EC 4-8-4+4-8-4 (más tarde Serie 57). El uso de estas máquinas se institucionalizó entre Nairobi y Kampala.

Diferentes tipos de Garratt transportaron con éxito enormes cargas hasta principios de los años 50, cuando, debido al continuo crecimiento del tráfico, el tramo Mombasa-Nairobi se convirtió en un cuello de botella para las exportaciones e importaciones, que sufrieron serios retrasos. Para entonces, ya se había rehecho el tendido de la vía con carriles de 47,12 kg/m, que estaban soportando la carga por eje de 17,5 tm de las locomotoras de la Serie 2-8-2 de EAR. Un cuidadoso estudio de las fuerzas motrices que actuaban en la vía mostró que podía soportar una masa por eje de hasta 21 tm, dado que el peso disminuía en los extremos de la locomotora.

La producción de las 59

Con objeto de acabar de solucionar el problema planteado, agilizando de forma definitiva el transporte de mercancías, se solicitó en 1954 al constructor de locomotoras británico Beyer-Peacock que fabricara una nueva Garratt 4-8-2+2-8-4 más potente, capaz de arrastrar trenes de 1.200 tm en rampas de 15,15 milésimas por metro y con el enorme esfuerzo de tracción de 37.500 kg. En 1955 Beyer-Peacock entregó las 34 unidades de la Serie 59 en un atractivo color rojo con líneas amarillas, que fueron bautizadas con nombres de montañas del este de Africa.

Se hizo todo lo posible para proporcionar a las máquinas potencia sostenida y hacer que el kilometraje medio entre revisiones fuera elevado. Tenían bastidores armados, mecanizados a partir de planchas de 11,5 cm de espesor, cojinetes de rodillos en todos los ejes y grandes topes. La caldera era enorme, con un diámetro de 2,28 m -15 cm más que la Garrat 2-8-0+0-8-2 de LNER- y utilizaba gasóleo como combustible. Si hubiera quemado carbón (aspecto que también se tuvo en cuenta, considerando la posibilidad de colocar un alimentador mecánico por si tuvieran que cambiar de combustible), la parrilla habría tenido una superficie de 6,68 m2, casi la mitad más que la de una Bulleid Merchant Navy

Dónde verlas

Se conservan dos en Nairobi, arrastrando trenes de excursionistas a Naivasha, un trayecto de 104 km.

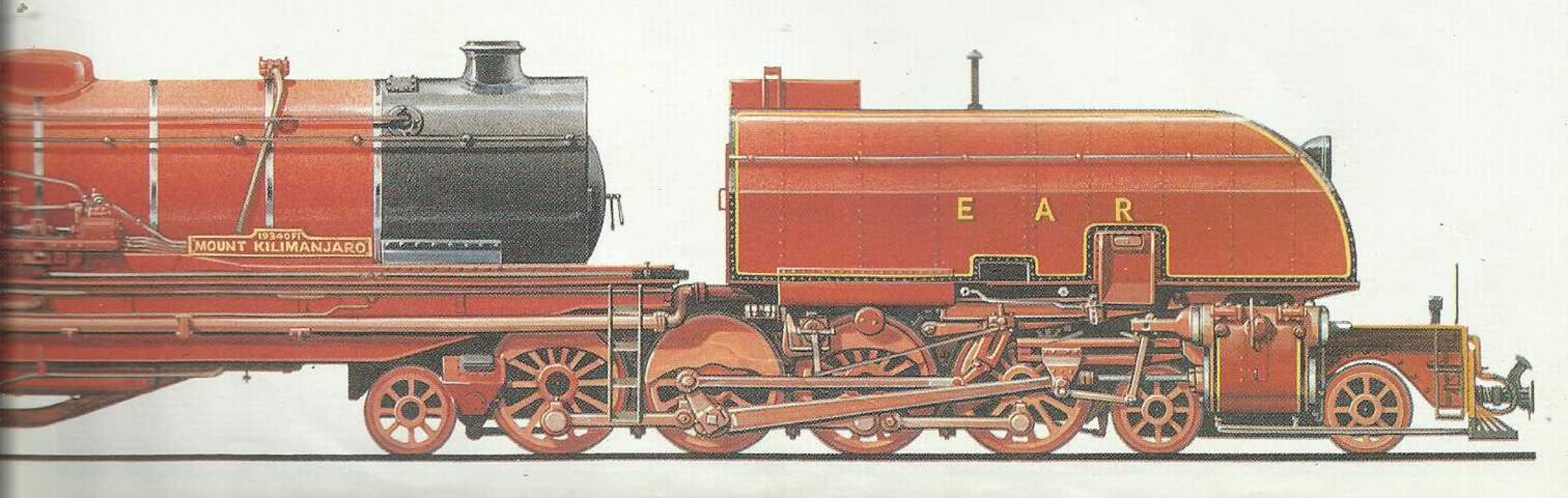
- **5918** Mount Gelai
- **5930** Mount Shengena

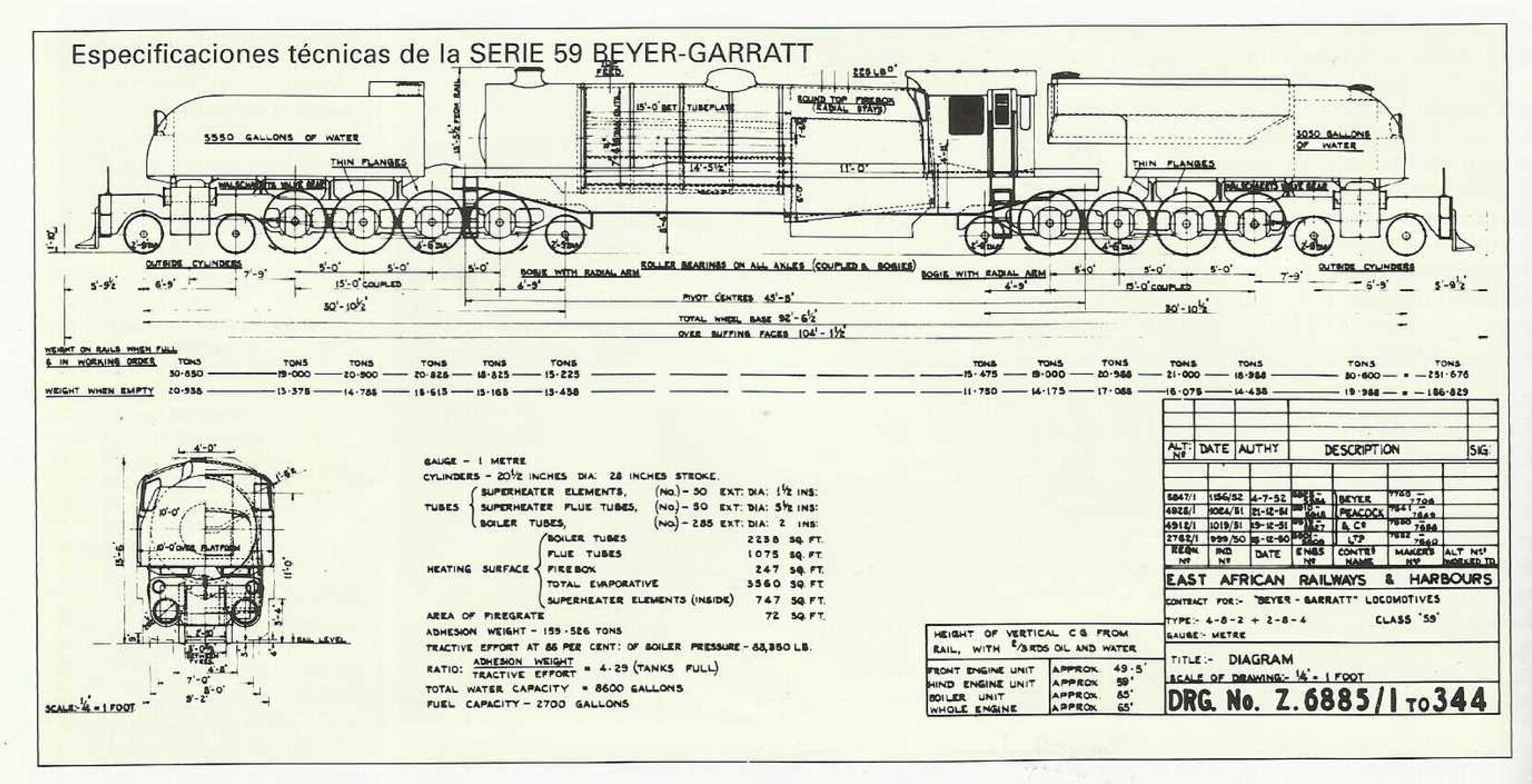
Un verdadero festín

Los problemas de ingeniería no fueron los únicos que planteó el tendido de la línea de ferrocarril entre Mombasa y Kampala. Al llegar cerca de Tsavo, a 209 km de Mombasa, hubo que detener el trabajo durante varios meses porque los leones devoraron a 28 trabajadores indios y a un número desconocido de nativos.



◀ La principal tarea de la Serie 59 era arrastrar trenes de mercancías, de importación y exportación, entre el puerto de Mombasa y las ciudades de Nairobi y Kampala. Los que iban hacia el Este transportaban té, café y productos agrícolas; los del Oeste maquinaria agrícola, combustible y artículos de importación para el consumo. En la foto, el 21 de diciembre de 1977, la nº 5912 *Mount Oldeani* se dirige al Oeste, hacia Nairobi, con una carga de importaciones.





▲ Los diseñadores de Beyer-Peacock hicieron pleno uso del peso por eje máximo permitido (21 tm); el resultado fue la locomotora más poderosa que nunca haya funcionado sobre un ancho de vía métrico. Fueron construidas originalmente para utilizar gasóleo como combustible, pero también se previó la posibilidad de emplear carbón.

DATOS TÉCNICOS

4 cilindros: 52 cm de diámetro, 71 cm de carrera del pistón
Ruedas acopladas: 1,36 m de diámetro
Diámetro de la caldera: 2,28 m
Superficie de la parrilla: 6,68 m2
Presión de la caldera: 15,8 at
Esfuerzo de tracción: 37.507 kg
Capacidad de gasóleo: 10.206 l
Capacidad de agua: 32.508 l
Longitud entre topes: 31,73 m
Peso en orden de marcha: 251,7 tm

Pacific. Los depósitos frontal y trasero tenían una línea muy aerodinámica, y se les dotó de inversores de marcha. El freno neumático de la máquina y del tren era estándar.

Un interesante dispositivo incorporado a la Serie 59 -igual que a todas las máquinas destinadas a Africa oriental desde los días previos a la guerra- era la facilidad de conversión a un ancho de vía de 1.067 mm por si tenían que conectarse con las redes de Rhodesia (ahora Zambia y Zimbabwe) y Sudáfrica. Todas las llantas de las ruedas eran 2,5 cm más anchas de lo normal, por lo que podían adaptarse al mayor ancho de vía.

La carga de 1.200 tm fue transportada sin problemas en las pruebas; incluso podía haber sido superior. Tal fue el impacto de estas notables locomotoras y su capacidad para arrastrar pesados trenes (admitían 1.400 tm entre la costa y Nairobi) que en 12 meses la explotación de la línea principal volvió a la normalidad y se acabó la congestión en Mombasa.

Días de servicio

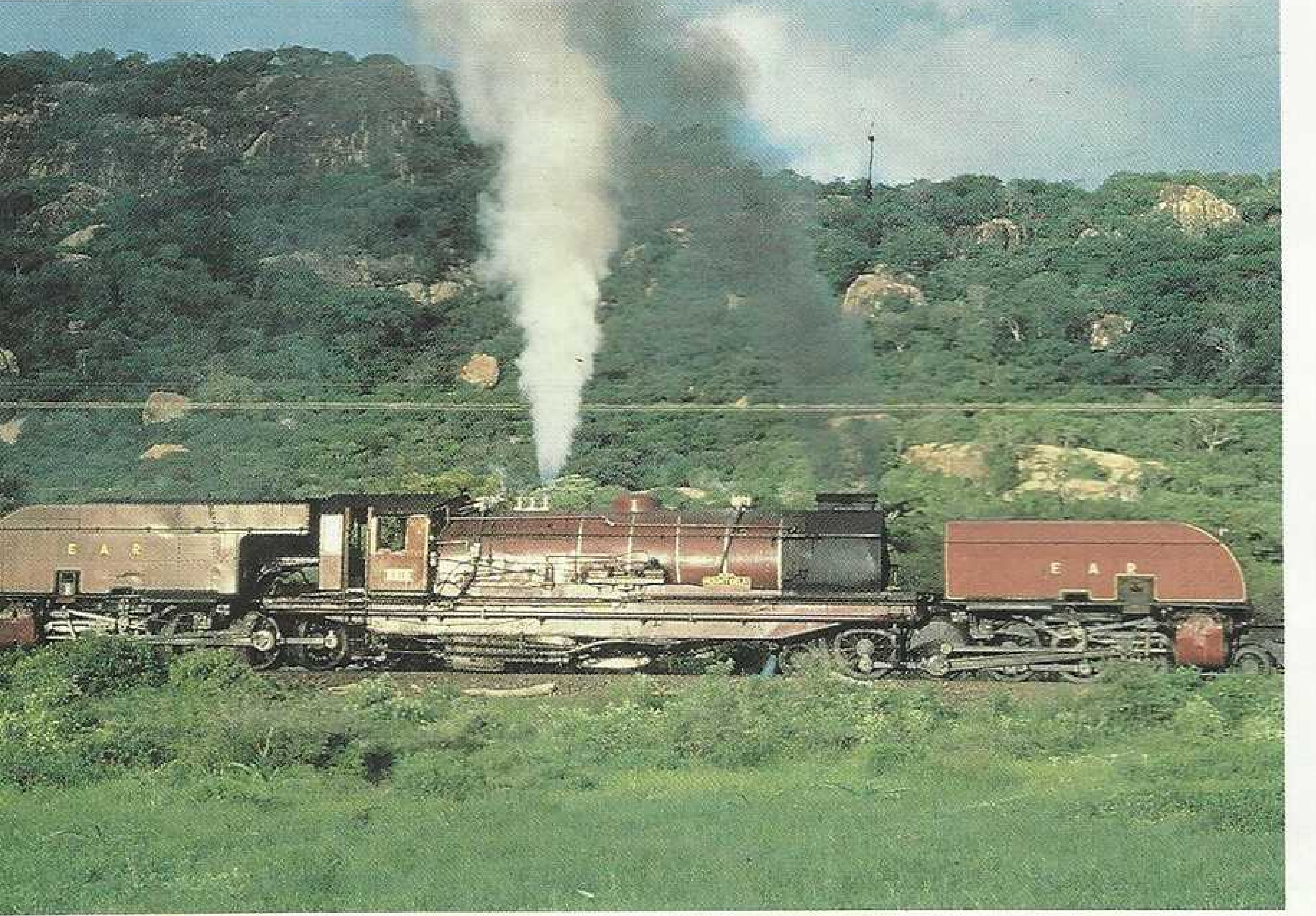
Durante el servicio normal, las máquinas de la Serie 59 estaban manejadas por dos dotaciones; mientras una trabajaba, la otra descansaba en un furgón con literas, turnándose cada ocho horas. Las máquinas se conservaban limpias y la cabina brillante e impoluta.

Las prestaciones de las locomotoras, no ya su apariencia, fueron mejoradas aún más entre 1959 y 1967 incorporando eyectores Giesl en lugar de las chimeneas originales. Esta novedad contribuyó a que las máquinas que contaban con eyector ahorraran varias horas en el trayecto entre Kampala y Timbora.

Pero, como en todas partes, la locomotora diesel estaba en auge, aunque se necesitaran dos para hacer el trabajo de una Garratt. La retirada de éstas comenzó en 1973 y las últimas de la Serie 59 se destruyeron en 1980. Dos de ellas fueron salvadas de la quema y restauradas para dejarlas operativas.

Fue también el fin para la empresa fabricante de locomotoras Beyer-Peacock. A finales de los años 50 la demanda de máquinas de vapor cayó en picado en todo el mundo, y el intento de la empresa para adaptarse -introduciéndose en el sector de la tracción diesel y eléctrica- se produjo demasiado tarde: los talleres cerraron en 1966.

▼ En una tarde de diciembre de 1977 el sol realza las líneas y colores de la nº 5918 *Mount Gelai*. Una ventaja de las Garratt era que la ausencia de ruedas en la sección central permitía la inclusión de una caldera más grande y un hogar más profundo que los de una locomotora convencional, por lo que su potencia era mayor.



Un encuadre personal

John Hunt

Mi primera incursión en el campo de la fotografía ferroviaria tuvo lugar hacia 1959, con una vieja Kodak Brownie; el tema era la nº 9018 arrastrando el Cambrian Coast Express en Fairbourne. Han transcurrido casi cuarenta años, y el medio sigue siendo el mismo -el blanco y negro- aunque la cámara sea un poco más sofisticada, una Pentax 6 x 7.

Siempre he revelado mis propias fotos. Empleo película Kodak T-MAX 400 ASA y papel Kodak e Ilford. Paso horas y horas en la cámara oscura; allí he experimentado muchos momentos de frustración, pero también de satisfacción. A pesar de la actual tendencia al color, espero que las fotos en blanco y negro -una forma de expresión artística espléndida y creativa por derecho propio- sigan encontrando un hueco en las publicaciones ferroviarias.

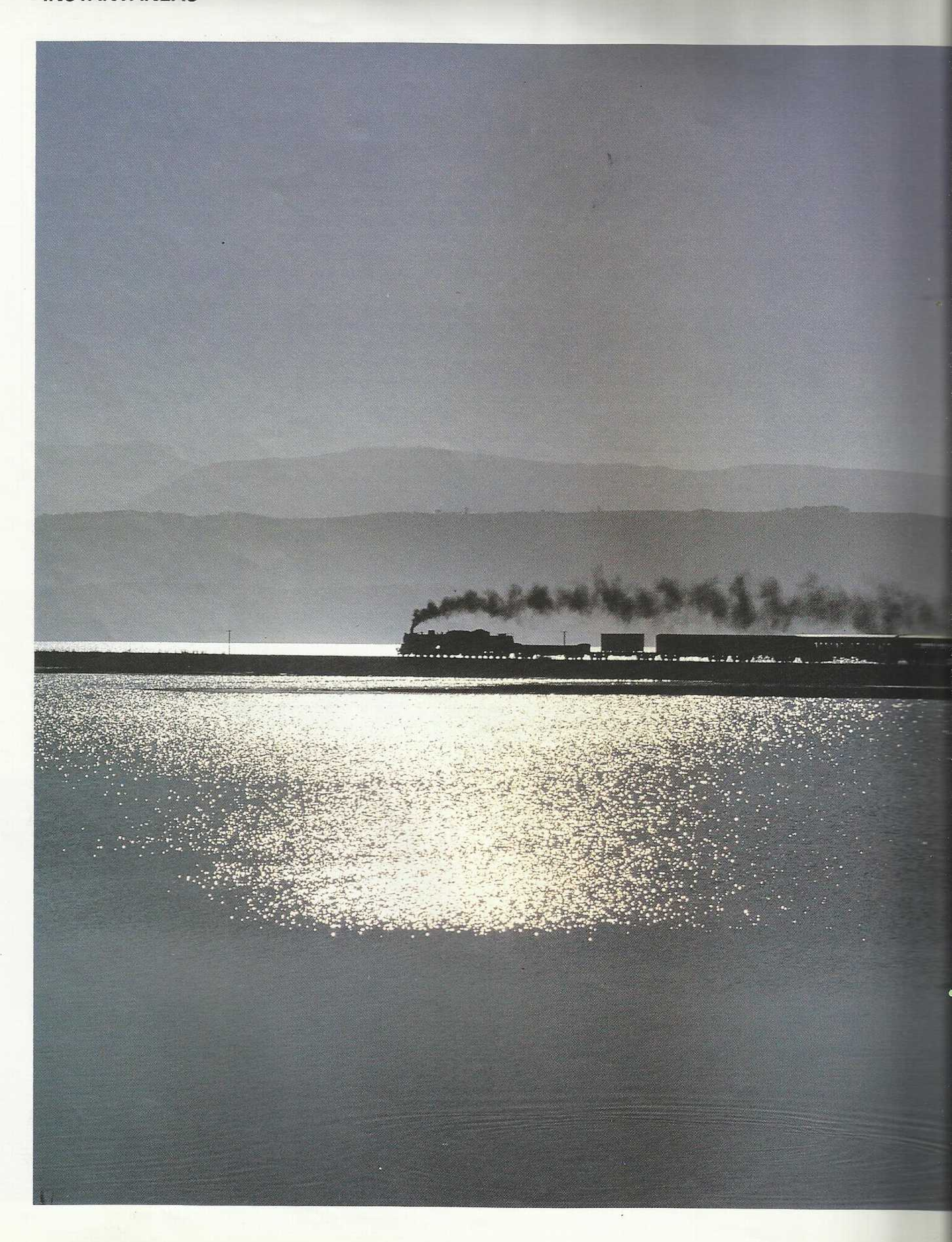
Para el color hago diapositivas con película Kodachrome 25, utilizando Pentax SPF y MX, y toda una serie de objetivos fijos. Para mi gusto, sin embargo, el color no siempre es tan gratificante como el monocromo, porque el revelado comercial elimina gran parte de la satisfacción que se obtiene al final del proceso y también, de cuando en cuando, provoca buenas dosis de exasperación. La forma actual de revelar -de alguna manera en serie- está muy lejos de los días alciónicos del Kodachrome II.

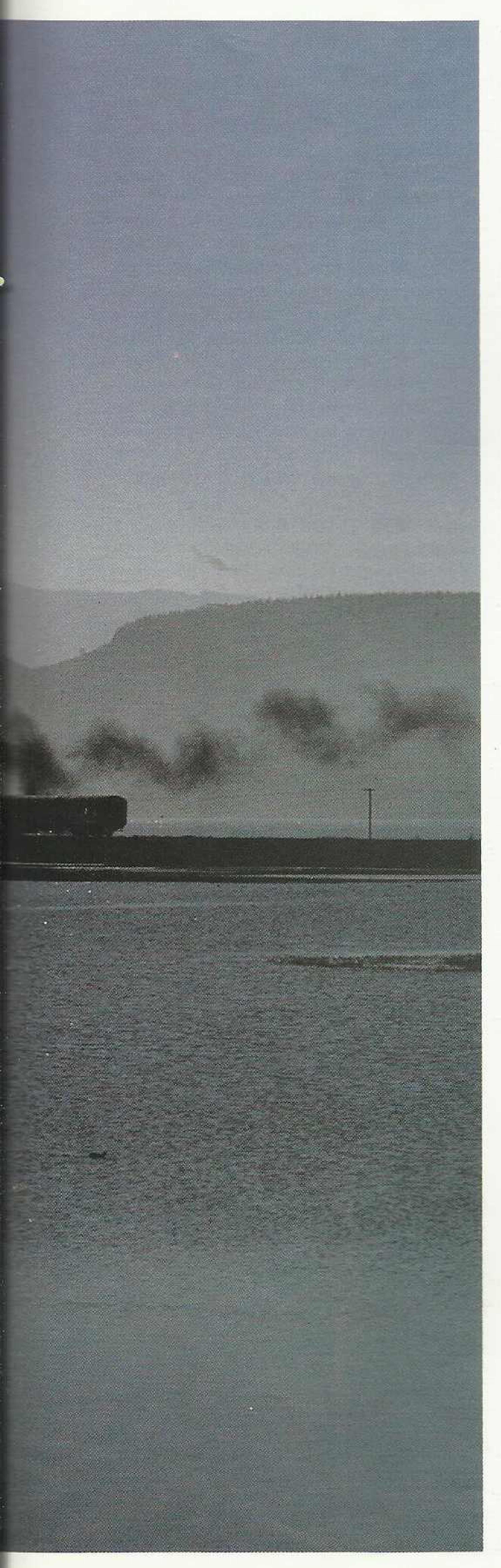
Supongo que mi técnica es más o menos tradicional, aunque al final de los años 60 coqueteé con el "nuevo enfoque" tan hábilmente personalizado por Colin Gifford. Incluso en los 90 la foto personal, la que se sale de la norma, es la que más satisfacciones me produce.

John Hunt
Nació en Norfolk (RU) en 1945. Se formó en Leamington Spa antes de asistir a la Universidad de Newcastle. Ahora reside en el condado de Durham, donde trabaja como jefe de planificación del Chester-le-Street District Council. Emplea la mayor parte de su tiempo libre trabajando como fogonero en North Yorkshire Moors Railway, o viajando alrededor del mundo en busca de trenes de vapor.

▼ La combinación de clima e iluminación contribuye a realzar las grandes emanaciones de vapor de una locomotora de la Serie 24 de South African Railways, a la cabeza de un tren de mercancías que atraviesa el helado paisaje entre Paarl y Franschoek. La inclusión a la derecha de los trabajadores y del tractor contribuye a realzar el ambiente.





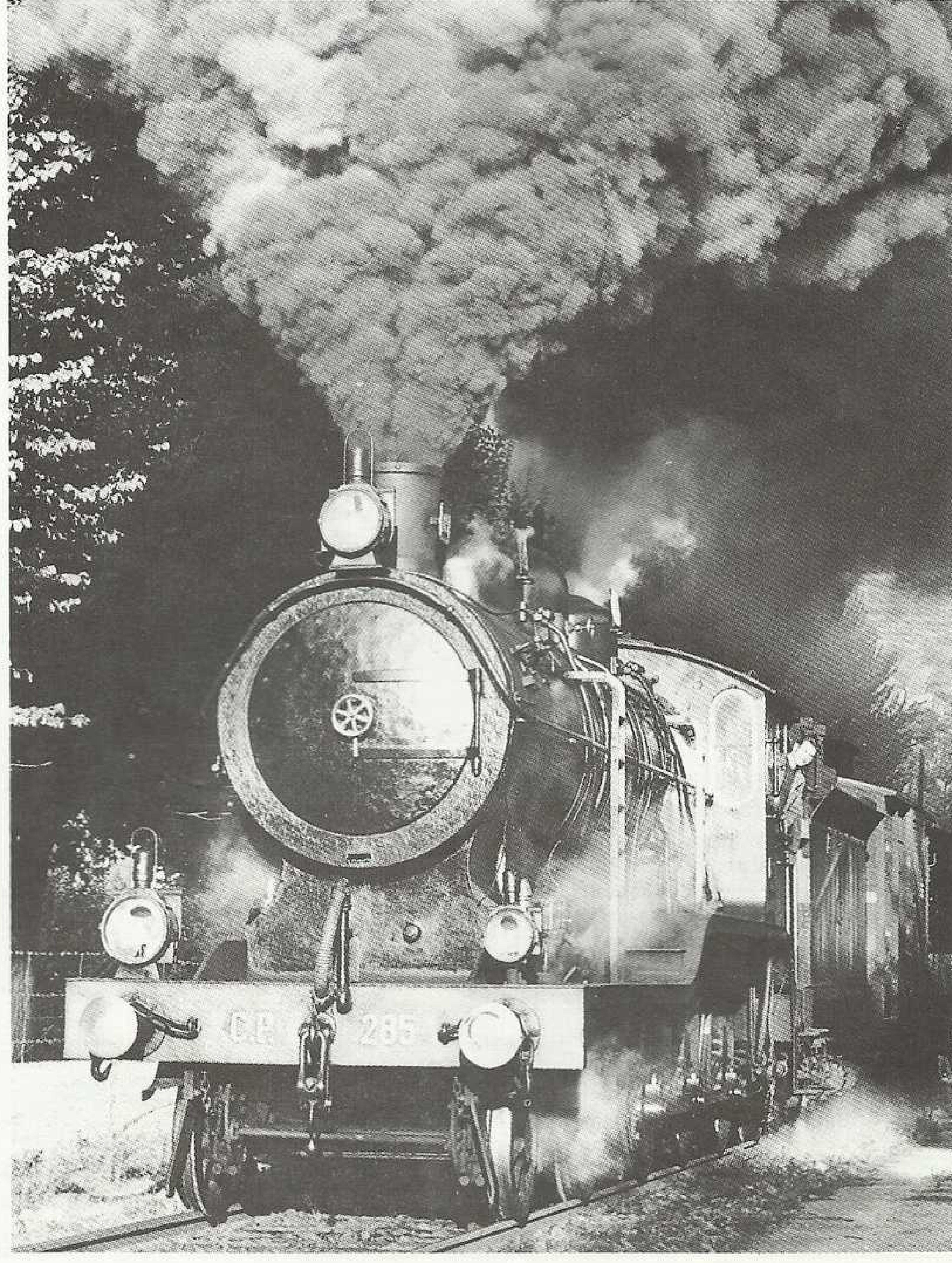


◀ Con muy poca apertura y enfocando un soleado atardecer invernal se creó este contraluz de un tren de los Ferrocarriles Sudafricanos cruzando el Vlei cerca de Sedgefield. La suave ondulación de las aguas y las distantes montañas dan todavía más fuerza a la fotografía.

▼ La luz del amanecer resalta la caja de humos de una inmaculada Portuguese 4-6-0 -la nº 285- saliendo de Pinhao, en el valle del Duero. Esta poderosa foto de la máquina se apoya en la textura y en los detalles realzados por los rayos de sol, así como en la volcánica emanación de vapor acordada de antemano con la dotación, uno de cuyos miembros aparece asomado con gesto satisfecho.

Mi colección de fotografías tiene una gran proporción de frontales 3/4, fotos fijas con el sol a mis espaldas, pero también una gran variedad de contraluces, tomas con flash, o instantáneas motivadas por el deseo de captar el tren surcando un determinado paisaje. No me importa demasiado si no se puede ver el nombre o el número de la locomotora, ni siquiera el modelo; lo único que me preocupa en ese momento es hacer la fotografía. Muchas veces me pregunto, antes de apretar el disparador, si voy a revelar la película. Si no, ¿para qué hacerla? Desgraciadamente suelo caer en la tentación, y el resultado es un montón de fotos mediocres que nunca verán la luz.

En el otro extremo están las fotografías muy especiales, las que hacen que merezca la pena todo el esfuerzo y el dinero invertidos. Son el resultado de estar en el lugar adecuado en el momento adecuado, presenciando una combinación perfecta de humo, vapor y sol, o de haber pasado media noche limpiando la locomotora en un cobertizo mal iluminado y lleno de azufre que sirve, sobre todo, para que te des cuenta de por qué el mundo está abandonando el vapor. También son muy gratificantes las impresionantes fotos, producto de haber subido o escalado hasta un imponente emplazamiento, en alguna región remota e inhóspita del mundo.



Topes

La misión de los topes es absorber los impactos y mantener la distancia entre los vehículos ferroviarios. Al principio eran de madera y carecían de elementos de amortiguación; los primeros topes secos eran primitivos dispositivos rellenos de crin. Como el tensor de enganche, parece que los topes secos tienen su origen en el deseo de hacer más confortable en su día el viaje a los pasajeros de primera clase de Liverpool & Manchester Railway.

En EE.UU., la pronta adopción de un sistema de enganche central que soportaba y transmitía el esfuerzo de tracción, situado bajo el bastidor de los vehículos, hizo innecesarios los topes; en consecuencia, desde comienzos de siglo sólo se suelen encontrar en los ferrocarriles europeos o en los que están bajo su influencia. Las Compañías británicas pronto normalizaron la altura y la distancia entre topes para hacer más compatible el material rodante.

Superficie de contacto

Tradicionalmente, el plano del tope es redondo; su tamaño viene determinado por el mayor o menor grado de oscilación lateral que vaya a sufrir el vehículo, lo que a su vez depende de su longitud y de la curvatura de la vía.

Los topes de las locomotoras que prestan servicio en muelles e instalaciones industriales tienen superficies de contacto muy extensas, para eliminar el riesgo de que "cabalguen": en un recorrido desigual, al tomar una curva cerrada, el plano del tope puede montar sobre el que tiene enfrente y quedarse enganchado, provocando un descarrilamiento. Para evitarlo, la London Midland & Scottish optó por planos ovalados en sentido horizontal, sistema con el que cuentan casi todos los vehículos de BR.

Modelos de tope

Hasta hace poco tiempo los muelles eran el dispositivo más común para amortiguar los impactos.

En el **tope de vástago**, la redonda superficie de contacto está hecha por fundición en el extremo de un largo vástago que atraviesa longitudinalmente el tope. En su interior, dicho vástago está rodeado por un muelle helicoidal, que es el que absorbe la fuerza del impacto.

El **tope sin vástago (integrado)** es más corto y grueso que el anterior. La superficie de contacto está hecha por fundición en el extremo de un émbolo que corre por el interior de un cilindro, estando situado el muelle helicoidal en el interior del propio émbolo. El **tope de vástago flotante** es una combinación de los dos sistemas anteriores.

Los muelles compuestos son dobles: uno de ellos discurre por el interior del otro. El más corto, generalmente el interior, no entra en funcionamiento hasta que el largo se ha comprimido unos centímetros; como sólo actúa cuando la compresión es importante, puede ser muy rígido para absorber los impactos más fuertes.

En los ferrocarriles argentinos, los topes delanteros de las locomotoras tenían bisagras para poder plegarlos. Con esto se evitaba que engancharan a reses vagabundas.

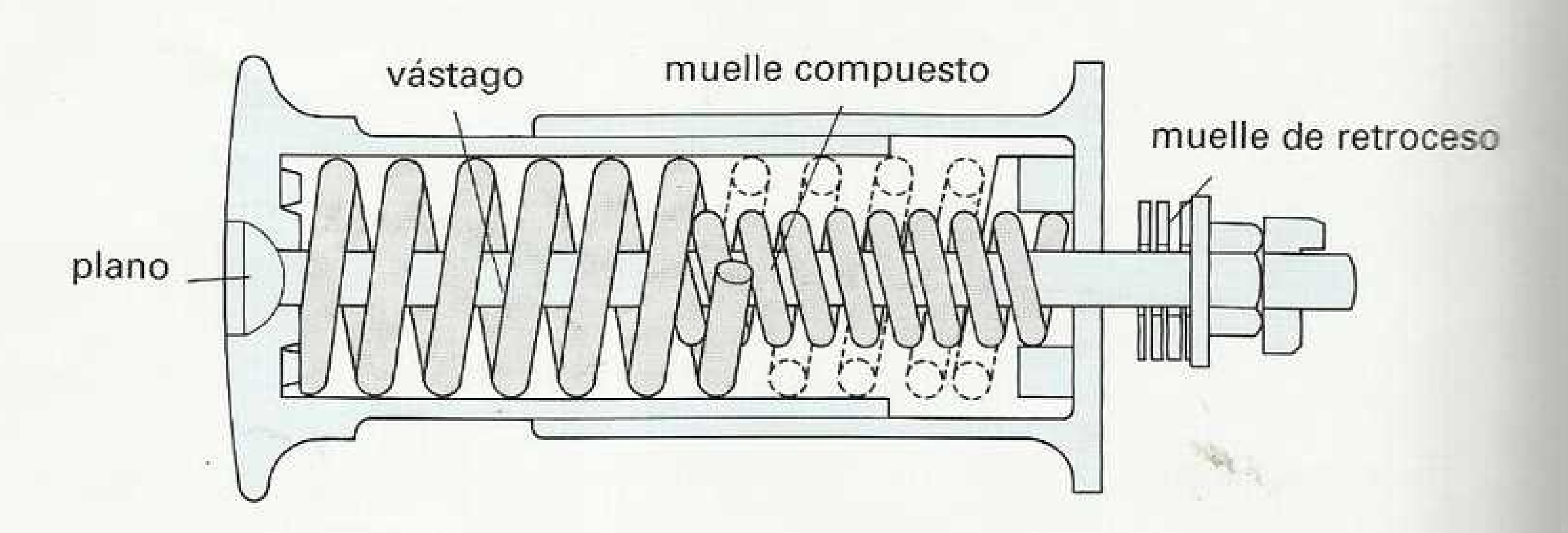
Los topes modernos

Actualmente BR ha optado por el **tope hidráulico** integrado Oleo. En vez de muelles, contiene aceite que absorbe el impacto durante la compresión.

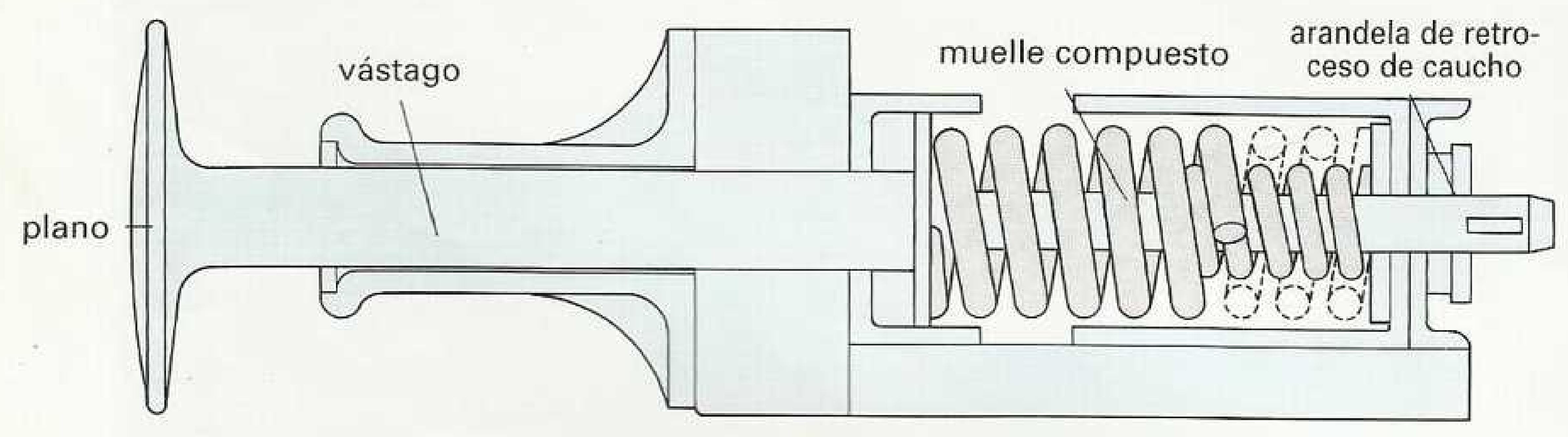
El **tope neumático** es un modelo más complejo: durante la compresión, el aceite comprime el aire, formando una bolsa que es la que absorbe el impacto.

Topes de muelles

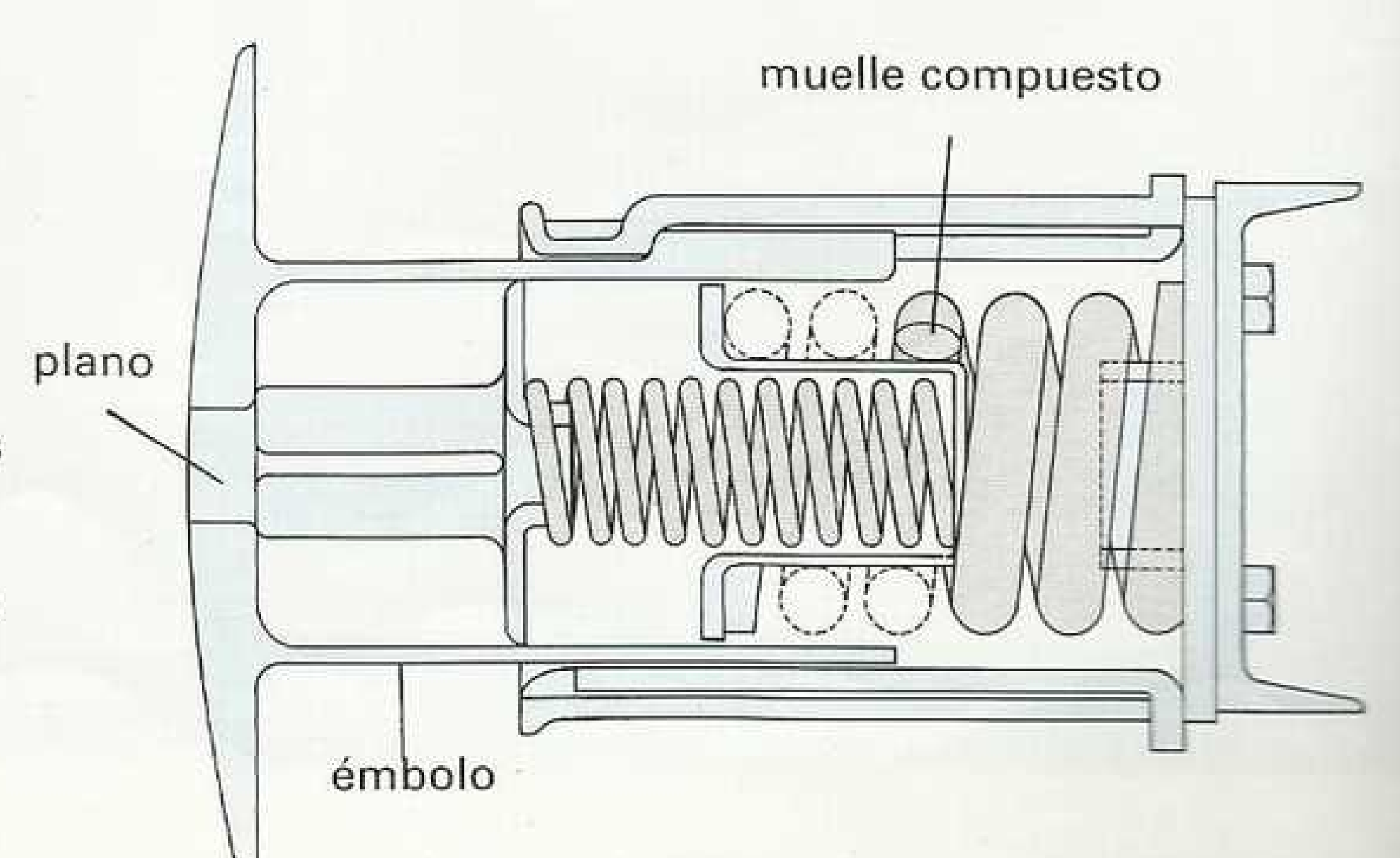
En la época del vapor se utilizaban los topes de vástago e integrados, que todavía pueden verse hoy día en algunos ferrocarriles europeos. El modelo de tope depende, en términos generales, de las condiciones operativas del equipo rodante: a medida que el peso de los trenes ha aumentado, se han ido creado formas nuevas y más sólidas.



▲ Tope de vástago flotante: es una combinación de los tipos de vástago e integrado; tras el muelle compuesto hay otro, más fuerte, de retroceso que devuelve el tope a su posición original. Este modelo se solía emplear en el parque ferroviario de la India, donde las condiciones operativas eran muy primitivas.



▲ Tope de vástago: generalmente se empleaban en coches de líneas privadas, especialmente en las vagonetas de madera de 12 tm, muy numerosas antes de la Segunda Guerra Mundial, que se utilizaban para el transporte de carbón. El muelle compuesto del interior del émbolo absorbe los impactos, que pueden ser muy fuertes en las operaciones de carga y descarga y maniobras.



▶ Tope sin vástago (integrado): este tipo es menos propenso a romperse y es capaz de absorber golpes más fuertes que su equivalente provisto de vástago, por lo que solía instalarse en la mayoría de las locomotoras. Como no hay vástago ni orificio en la placa de fundición situada detrás del muelle, estos topes eran más resistentes que los anteriores.